

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-100465

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

H01M 10/04

(21)Application number : 10-271322

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 25.09.1998

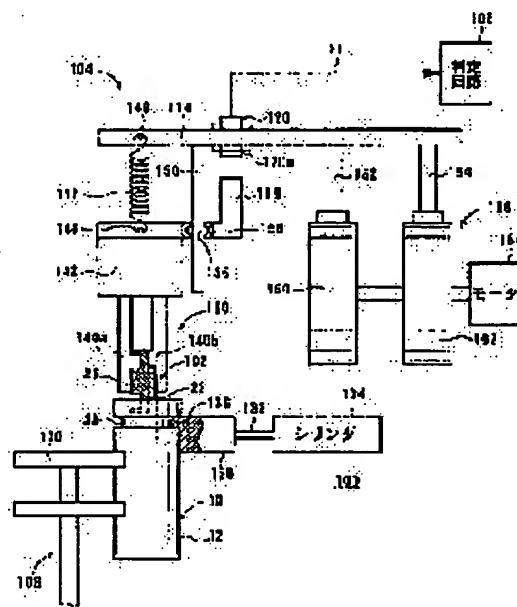
(72)Inventor : YAMAMOTO KIYOBUMI

(54) CHECK DEVICE AND CHECKING METHOD FOR BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately check the state of a welded section, surely extract the weld section even when nearly torn and dispose it as a defective item.

SOLUTION: This check device is provided with a physical quantity converting means 104 converting the resistance force of a weld section 102 generated when the prescribed tensile force is applied to the weld section 102 between a positive electrode lead 22 extending from a wound group in a battery 10 and a sealing unit 26 into the displacement quantity corresponding to the force, a first judging circuit comparing a first displacement quantity at the time of a tension start and a second displacement quantity at the time of a tension completion with specified threshold values respectively and judging the quality of the battery 10, and a judging circuit 106 including a second judging circuit comparing the difference between the first displacement quantity and the second displacement quantity with the prescribed set value and judging the quality of the battery 10 when the battery 10 is judged as good by the first judging circuit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2000 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2000-100465

(P2000-100465A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード(参考)

H0 1 M 10/04

H0 1M 10/04

W 5H028

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-271322

(22) 出願日 平成10年9月25日(1998.9.25)

(71)出題人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 山本 清文

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フィルム株式会社内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

Fターム(参考) 5H028 AAD8 BB11 BB17 CC12 HH05

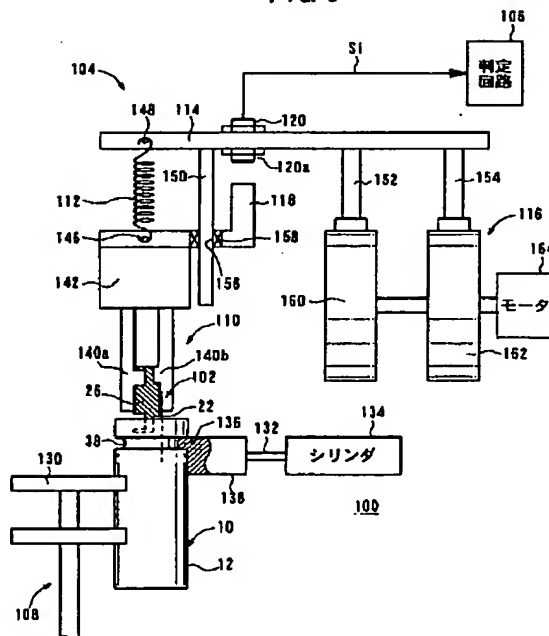
(54) 【発明の名称】 電池の検査装置及び検査方法

(57) 【要約】

【課題】溶接部の溶接状態を正確に検査することができると共に、溶接部がちぎれかけの状態であっても確実に抽出し、不良品として処理することができるようにする。

【解決手段】電池１０内の巻回群１４から延びる正極リード２２と封口ユニット２６との溶接部１０２に対して所定の引っ張り力を与えたときに生じる溶接部１０２の抵抗力をその力に応じた変位量に変換する物理量変換手段１０４と、引っ張り開始時点における第１の変位量と引っ張り終了時点における第２の変位量をそれぞれ規定のしきい値と比較して、電池１０の良否を判定する第１の判別回路と、該第１の判別回路にて肯定判別が行われた場合に、第１の変位量と第２の変位量との差分をとり、該差分値と所定の設定値とを比較して、電池１０の良否を判定する第２の判別回路を含む判定回路１０６とを設けて構成する。

FIG. 3



【特許請求の範囲】

【請求項1】有底筒形状を有する電池缶内に電解液と共に巻回群が封入されて構成される電池の検査装置において、

前記巻回群から延びるリードと封口体との溶接部に対して所定の引っ張り力を与えたときに生じる前記溶接部の抵抗力を、その力に応じた変位置に変換する物理量変換手段と、

引っ張り開始時点における第1の変位置と引っ張り終了時点における第2の変位置をそれぞれ規定のしきい値と比較して、前記電池の良否を判定する第1の判別手段と、

前記第1の判別手段にて肯定判別が行われた場合に、第1の変位置と第2の変位置との差分をとり、該差分値と所定の設定値とを比較して、前記電池の良否を判定する第2の判別手段とを有することを特徴とする電池の検査装置。

【請求項2】請求項1記載の電池の検査装置において、前記物理量変換手段は、

前記電池を固定する固定機構と、

前記リードが溶接された封口体を把持する把持機構と、

前記把持手段を弾性部材を介して支持する支持部材と、

前記支持部材を一定期間だけ上方に持ち上げる持ち上げ機構と、

前記把持機構に取り付けられた検出片と、

前記支持部材のうち、前記検出片に対向した位置に設けられた変位センサとを有することを特徴とする電池の検査装置。

【請求項3】有底筒形状を有する電池缶内に電解液と共に巻回群が封入されて構成される電池の検査方法において、

前記巻回群から延びるリードと封口体との溶接部に対して所定の引っ張り力を与えたときに生じる前記溶接部の抵抗力を、その力に応じた変位置に変換し、

引っ張り開始時点における第1の変位置と引っ張り終了時点における第2の変位置をそれぞれ規定のしきい値と比較して、前記電池の良否を決定し、

前記良否決定処理にて肯定判別が行われた場合に、第1の変位置と第2の変位置との差分をとり、該差分値と所定の設定値とを比較して、前記電池の良否を判定することを特徴とする電池の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有底筒形状を有する電池缶内に電解液と共に巻回群が封入されて構成される電池の検査装置及び検査方法に関し、特に、巻回群から延びるリードと封口体との溶接状態を検査するための電池の検査装置及び検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、リチウム電池は、それぞれ集電

用リード（正極リード及び負極リード）を設けた正極板と負極板がセパレータを介して巻回された巻回群を、有底筒形状を有する電池缶内に挿入して構成されている。

【0003】上記のリチウム電池を製造する場合は、通常、正極板と負極板とをセパレータを介して巻回した巻回群が作製された後、この巻回群が有底円筒形の電池缶内に挿入される。

【0004】次いで、電池缶の開孔近傍に環状溝部が形成されると共に、負極リードが電池缶の内底部にスポット溶接された後、電解液が注入される。更に、正極リードに封口板が溶接され、安全弁（PTCリング）を含む種々の封口部品が電池缶に挿入されて封口かしめ処理が施されて上記のリチウム電池が完成する。

【0005】ところで、電池組立時においては、負極リードと電池缶、正極リードと封口体等の溶接が必要となる。従来、溶接強度の確認は、オフライン検査として抜き取りによる破壊検査、オンライン検査として引っ張りによる全数チェックを行ってきた。オフライン検査は全数確認ができないため、オンラインでの全数検査が注目されている。

【0006】オンライン検査では、最低限必要な強度で溶接部を引っ張り、破壊したら不良品と判定し、破壊しなければ良品と判定する。具体的には、引っ張り中の引っ張りヘッドの変位置を計測し、変位置が設定値より大きくなれば不良品と判定している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、引っ張りによる全数検査を行う場合、確認強度（引っ張り力）と実際の溶接強度が等しいと溶接部がちぎれかけの状態で良品として次工程に投入されるおそれがある。これを防ぐために、引っ張ったときの変位置で良品／不良品判定を行おうとしても、引っ張ったときに、電池内の巻回群が動き、その量がロット間でばらつくため、精密な判定ができないという問題がある。

【0008】ちぎれかけの溶接部を有する電池は、その後の振動、衝撃等で溶接部が破壊され、内部短絡するおそれがある。

【0009】本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、溶接部の溶接状態を正確に検査することができると共に、溶接部がちぎれかけの状態であっても確実に抽出し、不良品として処理することができる電池の検査装置及び検査方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、有底筒形状を有する電池缶内に電解液と共に巻回群が封入されて構成される電池の検査装置において、前記巻回群から延びるリードと封口体との溶接部に対して所定の引っ張り力を与えたときに生じる前記溶接部の抵抗力を、その力に応じた変位置に変換する物理量変換手段と、引っ張り開始時点における第1の変位置と引っ張り終了時点における

第2の変位量をそれぞれ規定のしきい値と比較して、前記電池の良否を判定する第1の判別手段と、前記第1の判別手段にて肯定判別が行われた場合に、第1の変位量と第2の変位量との差分をとり、該差分値と所定の設定値とを比較して、前記電池の良否を判定する第2の判別手段とを設けて構成する。

【0011】これにより、まず、前記巻回群から延びるリードと封口体との溶接部に対して所定の引っ張り力を与える。この引っ張り力によって溶接部に生じる抵抗力は物理変換手段を通じてその力に応じた変位量に変換され

る。【0012】次いで、第1の判別手段において、引っ張り開始時点における第1の変位量と引っ張り終了時点における第2の変位量がそれぞれ規定のしきい値と比較されて、前記電池の良否が判定される。例えば、前記物理変換手段において、前記抵抗力に応じて変位量が正特性で変換される場合を考えると、第1及び第2の変位量が規定のしきい値よりも大きい場合に良品として判定されることになる。

【0013】そして、前記第1の判別手段にて肯定判別（良品判定）が行われた場合に、次の第2の判定手段において、第1の変位量と第2の変位量との差分が演算され、この差分値と所定の設定値とが比較されて、前記電池の良否が判定されることになる。

【0014】つまり、前記引っ張りによっても溶接部がちぎれかけとならなかった場合は、引っ張り開始時点における第1の変位量と引っ張り終了時点における第2の変位量はほぼ同じになり、その差分値はほぼゼロに近い値となる。一方、溶接部がちぎれかけとなった場合は、そのちぎれかけによって溶接部の前記引っ張り力に対する抵抗力が小さくなるため、第1の変位量よりも第2の変位量が小さくなり、その差分値は、ちぎれかけの度合いが大きくなるほど大きくなる。従って、前記差分値が所定値よりも大きくなった場合、不良品として処理されることになる。

【0015】このように、本発明に係る検査装置においては、溶接部の溶接状態を正確に検査することができると共に、溶接部がちぎれかけの状態であっても確実に抽出し、不良品として処理することができる。

【0016】そして、前記発明において、前記物理量変換手段として、前記電池を固定する固定機構と、前記リードが溶接された封口体を把持する把持機構と、前記把持手段を弾性部材を介して支持する支持部材と、前記支持部材を一定期間だけ上方に持ち上げる持ち上げ機構と、前記把持機構に取り付けられた検出片と、前記支持部材のうち、前記検出片に対向した位置に設けられた変位センサとを設けて構成するようにしてもよい。

【0017】これにより、まず、電池が固定機構を通じて例えば検査位置に固定され、封口体が把持手段を通じて把持される。この段階から、持ち上げ機構によって一

定期間だけ支持部材が上方に持ち上げられると、通常は、把持機構が弾性部材を介して同時に上方に持ち上げられることになるが、溶接部での溶接状態が十分であれば、前記引っ張り力に抗して把持機構の上方への移動が阻止される。このとき変位センサにて検出される検出片までの距離（変位量）は長いものとなる。

【0018】前記溶接部での溶接状態が不十分であれば、前記引っ張りの開始段階から引っ張り力に抵抗しきれなくなって溶接部が外れ、これによって、把持機構が弾性部材による弾性復帰によって支持部材に近接する方向に移動し、変位センサにて検出される検出片までの距離（変位量）は短いものとなる。

【0019】前記引っ張りによって溶接部にちぎれかけが生じた場合においては、引っ張り時間の経過に伴って徐々に前記引っ張り力に抵抗しきれなくなり、溶接された部材間は少しずつ離されていくことになる。これによって、把持機構も弾性部材による弾性復帰によって徐々に支持部材に近寄る方向に移動し、時間の経過に伴って変位量が徐々に短くなる変化を示すことになる。

【0020】このように物理量変換手段を構成することによって、上述した発明に係る検査装置を簡単に構成することができ、検査工程のコストの低減に有利になる。

【0021】次に、本発明は、有底筒形状を有する電池缶内に電解液と共に巻回群が封入されて構成される電池の検査方法において、前記巻回群から延びるリードと封口体との溶接部に対して所定の引っ張り力を与えたときに生じる前記溶接部の抵抗力を、その力に応じた変位量に変換し、引っ張り開始時点における第1の変位量と引っ張り終了時点における第2の変位量をそれぞれ規定のしきい値と比較して、前記電池の良否を決定し、前記良否決定処理にて肯定判別が行われた場合に、第1の変位量と第2の変位量との差分をとり、該差分値と所定の設定値とを比較して、前記電池の良否を判定することを特徴とする。

【0022】この検査方法においては、溶接部の溶接状態を正確に検査することができると共に、溶接部がちぎれかけの状態であっても確実に抽出し、不良品として処理することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電池の検査装置及び検査方法を例えば円筒形二次電池（以下、単に電池と記す）において、その巻回群から延びるリードと封口体との溶接状態を検査する場合に適用した実施の形態例（以下、単に実施の形態に係る検査装置と記す）を図1～図7Bを参照しながら説明する。

【0024】本実施の形態に係る検査装置100を説明する前に、まず、当該検査装置100が適用される電池10の構成と該電池10の製造方法について図1及び図2を参照しながら簡単に説明する。

【0025】電池10は、図1に示すように、有底円筒

10

20

30

40

50

形状を有する電池缶12と、この電池缶12内に電解液と共に封入される巻回群14とを備える。

【0026】巻回群14は、正極板16と負極板18とをセパレータ20を介して巻回して構成されており、この正極板16の端部に金属リードである正極リード22が設けられ、負極板18の端部にも金属リードである負極リード24が設けられている。

【0027】正極リード22は、巻回群14の巻回中心部側から電池缶12の開口12a側に延在すると共に、封口ユニット26に溶接されている。この封口ユニット26は、ガスケット28内に各種封口部品、即ち、正極リード22に溶接される封口板30、ブレーカ32、PTCリング34及びキャップ部材36が一体的に組み込まれて構成されており、この封口ユニット26が電池缶12の開口12a側の端部に固定される。その際、各種封口部品はアンダーカットされており、積層状態を保持している。

【0028】負極リード24は、巻回群14の外周側から電池缶12の内底部12b側に延在してこの内底部12bに例えばスポット溶接されている。

【0029】電池缶12には、開口12aの近傍に位置して環状溝部38が形成されている。この電池缶12内では、巻回群14に対して下部絶縁板40と上部絶縁板42とが配設されている。

【0030】次に、このように構成される電池10の製造方法について図2を参照しながら説明する。

【0031】まず、正極板16と負極板18とをセパレータ20を介して巻回した巻回群14が作製された後、この負極板18の負極リード24が、下部絶縁板40を介装して前記巻回群14の中心側に折り曲げられる(図2中、(a)参照)。

【0032】この巻回群14は、電池缶12内に挿入されると共に、前記電池缶12の開口12a側に上部絶縁板42が配設される(図2中、(b)、(c)参照)。その際、巻回群14の負極リード24が電池缶12の内底部12bに当接する一方、正極リード22が前記電池缶12の開口12aから外方に突出される。

【0033】次いで、巻回群14の負極リード24が電池缶12の内底部12bにスポット溶接されると共に、この電池缶12の開口12aの近傍に環状溝部38が形成された後、図2中、(d)に示すように、電解液注入手段44を介して前記電池缶12内に電解液が注入される。更に、図2中、(e)に示すように、巻回群14の正極リード22に封口ユニット26が溶接される。

【0034】ここで、封口ユニット26は、図1に示すように、ガスケット28内に各種封口部品である封口板30、ブレーカ32、PTCリング34及びキャップ部材36が互いに積層されて一体的に組み込まれている。そして、封口板30に正極リード22が、例えば、レーザ溶接によって溶着される。

【0035】なお、封口ユニット26を構成する封口部品としては、少なくとも正極リード22に溶着される封口板30とキャップ部材36とを含んでおり、ブレーカ32及びPTCリング34のほか、必要に応じて種々の封口部品が組み込まれる。

【0036】正極リード22が封口ユニット26に溶着された後、この正極リード22を折り込むようにして、前記封口ユニット26が電池缶12の環状溝部38を構成する内壁部に支持されて配置される(図2中、(f)参照)。

【0037】次に、電池缶12の開口12a側の端部に封口かしめ処理が施されることにより、製品としての電池10が作製される(図2中、(g)、(h)参照)。

【0038】そして、本実施の形態に係る検査装置100は、図3に示すように、電池缶12内の巻回群14(図1参照)から延びる正極リード22と封口ユニット26との溶接部102に対して所定の引っ張り力を与えたときに生じる該溶接部102の抵抗力を、その力に応じた変位量に変換する物理量変換手段104と、該物理量変換手段104からの変位量に基づいて電池10の良否を判定する判定回路106を有して構成されている。

【0039】物理量変換手段104は、電池10を固定する固定機構108と、正極リード22が溶接された封口ユニット26を把持する把持機構110と、該把持機構110を弾性部材112を介して支持する支持部材114と、該支持部材114を一定期間だけ上方に持ち上げる持ち上げ機構116と、前記把持機構110に取り付けられた検出片118と、前記支持部材114のうち、検出片118に対向した位置に設けられた変位センサ120とを有して構成されている。

【0040】固定機構108は、電池10をその軸線に沿って鉛直方向に向けて支持する支持アーム130と、該支持アーム130による支持ポイントの反対側において、ピストンロッド132を電池10に対して接近する方向と離反する方向に移動させるエアシリンダ134と、前記ピストンロッド132の先端に固着され、かつ、電池10と対向する面に該電池10の環状溝部38に入り込む凸部136が形成された押圧部材138とを有する。

【0041】把持機構110は、封口ユニット26を立てた状態で挟持するための一対の挟持部材140a及び140bと、これら挟持部材140a及び140bを互いに接近する方向と離反する方向に移動させるエアシリンダ142とを有する。一対の挟持部材140a及び140bのうち、一方の挟持部材140aは、封口ユニット26の上部形状にならった形状を有し、他方の挟持部材140bは、図4に示すように、正極リード22と封口ユニット26との溶接部102に対応するように形成された切欠き144を有する。また、図3に示すように、エアシリンダ142の上部には、弾性部材112を構成する例えば引っ張りコイルばねの一端が固定され

るピン146が設けられている。

【0042】支持部材114は、例えば板状に形成され、下方に把持機構110のエアシリンダ142を臨む部分に引っ張りコイルばねの他端が固定されるピン148を有し、該ピン148の形成位置よりも中央寄りに前記エアシリンダ142を鉛直方向に沿って移動させるための案内ボール150が設けられ、更にその中央寄りに感知面120aを下方に向けて設置された前記変位センサ120を有する。また、この支持部材114には、下方に向けて延びる2本の支持板152及び154を有する。

【0043】把持機構110におけるエアシリンダ142の上部には断面はぼし字状の前記検出片118が設けられ、この検出片118の水平部分には、前記案内ボール150が挿通される貫通孔156が形成されている。この貫通孔156内にはエアシリンダ142を鉛直方向に沿ってスムーズに移動させるためのベ어링158が組み込まれている。前記検出片118の上端と前記変位センサ120の感知面120aとは互いに対向するように位置決めされている。

【0044】前記変位センサ120は、感知面120aと検出片118の上端との間隔にほぼ比例したレベルの電気信号（検出信号）Siを出力するようになっている。

【0045】持ち上げ機構116は、前記支持部材114における2つの支持板152及び154に対応した位置に設けられた2つのカム160及び162と、これらカム160及び162を回転駆動するためのモータ164を有する。モータ164による回転駆動によって2つのカム160及び162が回転すると、所定期間だけ支持部材114が上方に持ち上がるように、これらカム160及び162の形状が設定されている。

【0046】判定回路106は、図5に示すように、引っ張り開始時点t1（図6A参照）と引っ張り終了時点t2に合わせてそれぞれ第1及び第2のタイミング信号St1及びSt2を出力するタイミング発生器170と、タイミング発生器170からの第1及び第2のタイミング信号St1及びSt2の入力に基づいて変位センサ120からの検出信号Siを受け取って後段の回路系に検出データDiとして出力する信号受取り回路172と、引っ張り開始時点t1の第1の検出データDi1が保持される第1のレジスタ174と、引っ張り終了時点t2の第2の検出データDi2が保持される第2のレジスタ176と、信号受取り回路172からの検出データDiの出力先を第1及び第2のタイミング信号St1及びSt2の入力に基づいて切り替えるセクタ178とを有する。

【0047】また、この判定回路106は、引っ張り開始時点t1における第1の検出データDi1と引っ張り終了時点t2における第2の検出データDi2をそれぞ

れ規定のしきい値データDaと比較して、前記電池10の良否を判定する第1の判別回路180と、該第1の判別回路180にて肯定判別が行われた場合に、第1の検出データDi1と第2の検出データDi2との差分をとり、該差分値データと所定の規定値データDbとを比較して、前記電池10の良否を判定する第2の判別回路182とを有する。

【0048】第1の判別回路180は、タイミング発生器170からの引っ張り終了時点t2を示す第1のタイミング信号St1の入力に基づいてイネーブル状態とされる。

【0049】そして、この第1の判別回路180は、第1のレジスタ174に保持された引っ張り開始時点t1における第1の検出データDi1と第2のレジスタ176に保持された引っ張り終了時点t2における第2の検出データDi2を第1の参照レジスタ184に保持されているしきい値データDaと比較して、その比較結果に応じた第1の判定信号Saを出力するように構成されている。

【0050】この第1の判定信号Saは、第1及び第2の検出データDi1及びDi2がしきい値データDaよりも大きい場合に高レベルとされ、第1及び第2の検出データDi1及びDi2のいずれか、あるいは双方がしきい値データDaよりも小さい場合に低レベルとされる。

【0051】第2の判別回路182は、第1の判別回路180からの高レベルの第1の判定信号Saの入力に基づいてイネーブル状態とされる。

【0052】そして、この第2の判別回路182は、第1のレジスタ174に保持された第1の検出データDi1と第2のレジスタ176に保持された第2の検出データDi2との差分をとり、その差分値データを第2の参照レジスタ186に保持されている規定値データDbと比較して、その比較結果に応じた第2の判定信号Sbを出力するように構成されている。

【0053】この第2の判定信号Sbは、差分値データが規定値データDbよりも小さい場合に高レベルとされ、差分値データが規定値データDbよりも大きい場合に低レベルとされる。

【0054】第1の実施の形態に係る検査装置100は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその作用効果について図6A～図6Cの波形図をも参照しながら説明する。

【0055】まず、電池10が固定機構108を通じて例えば検査位置に固定され、封口ユニット26が把持機構110を通じて把持される。この段階から、持ち上げ機構116によって一定期間だけ支持部材114が上方に持ち上げられることになる。

【0056】このとき、判定回路106では、引っ張り開始時点t1においてタイミング発生器170から第1

10

20

30

40

50

のタイミング信号 S_{t1} が出力され、これにより、信号受取り回路172を通じて変位センサ120からの検出信号 S_i が受け取られて引っ張り開始時点 t_1 の第1の検出データ D_{i1} として後段の回路系に出力されることになる。即ち、後段のセクタ178は、タイミング発生器170からの第1のタイミング信号 S_{t1} の入力に基づいて第1のレジスタ174を選択しており、これによって、信号受取り回路172からの検出データ D_i はセクタ178を介して第1のレジスタ174に第1の検出データ D_{i1} として保持されることになる。

【0057】持ち上げ機構116のカム160及び162による支持部材114の持ち上げ動作が終了する時点、即ち、引っ張り終了時点 t_2 になると、タイミング発生器170から第2のタイミング信号 S_{t2} が出力され、これにより、再び信号受取り回路172を通じて変位センサ120からの検出信号 S_i が受け取られて引っ張り終了時点 t_2 の第2の検出データ D_{i2} として後段の回路系に出力されることになる。即ち、後段のセクタ178は、タイミング発生器170からの第2のタイミング信号 S_{t2} の入力に基づいて今度は第2のレジスタ176を選択しており、これによって、信号受取り回路172からの検出データ D_i はセクタ178を介して第2のレジスタ176に第2の検出データ D_{i2} として保持されることになる。

【0058】前記タイミング発生器170からの第2のタイミング信号 S_{t2} の出力に基づいて第1の判別回路180がイネーブル状態とされ、第1のレジスタ174に保持されている引っ張り開始時点 t_1 の第1の検出データ D_{i1} と第2のレジスタ176に保持されている引っ張り終了時点 t_2 の第2の検出データ D_{i2} と第1の参照レジスタ184に保持されているしきい値データ D_a とが比較される。

【0059】ここで、溶接部102での溶接状態が十分であれば、支持部材114による上述の引っ張り力に抗して把持機構110の上方への移動が阻止され、図6Aに示すように、変位センサ120にて検出される変位量は大きいものとなる。従って、第1及び第2の検出データ D_{i1} 及び D_{i2} は共にしきい値データ D_a よりも大きくなり、第1の判定信号 S_a は高レベルとされる。なお、図6A～図6Cにおいて、破線 a で示す変位量はしきい値を示し、前記しきい値データ D_a は、このしきい値(変位量)に相当する値を有する。

【0060】一方、溶接部102での溶接状態が不十分で、前記引っ張り動作の途中で溶接部102がちぎれてしまった場合は、把持機構110が弾性部材112による弾性復帰によって支持部材114に近接する方向に移動することとなるため、図6Bに示すように、変位センサ120にて検出される変位量は小さいものとなる。

【0061】この場合、少なくとも引っ張り終了時点 t_2 での第2の検出データ D_{i2} がしきい値データ D_a よ

りも小さくなるため、第1の判定信号 S_a は低レベルとされる。この低レベルの第1の判定信号 S_a によって当該電池10が不良品であると判定され、既知の搬送装置を通じて回収箱に回収される(不良品処理)。

【0062】前記第1の判別回路180において肯定判別が行われた場合、即ち、第1の判別回路180から高レベルの第1の判定信号 S_a が出力された場合は、第2の判別回路182がイネーブル状態となり、今度は、第1の検出データ D_{i1} と第2の検出データ D_{i2} の差分が演算され、該差分値データと第2の参照レジスタ186に保持されている規定値データ D_b とが比較される。

【0063】図7Aに示すように、上述の引っ張りによっても溶接部102がちぎれかけとならなかった場合は、図6Aに示すように、引っ張り開始時点 t_1 における変位量と引っ張り終了時点 t_2 における変位量はほぼ同じになる。その結果、第1の検出データ D_{i1} と第2の検出データ D_{i2} もほぼ同じになり、その差分値はほぼゼロに近い値となる。この場合、第2の判別回路182からは高レベルの第2の判定信号 S_b が出力され、当該電池10は良品として次工程に投入される。

【0064】一方、図7Bに示すように、溶接部102がちぎれかけて、図示するように正極リード22にやぶれた穴200等が形成された場合は、そのちぎれかけによって溶接部102の前記引っ張り力に対する抵抗力が小さくなるため、溶接された正極リード22と封口ユニット26との間は少しずつ離されていくことになる。これによって、図6Cに示すように、把持機構110も弾性部材112による弾性復帰によって徐々に支持部材114に近寄る方向に移動し、時間の経過に伴って変位量が徐々に短くなる変化を示すことになる。

【0065】この場合、第1の検出データ D_{i1} よりも第2の検出データ D_{i2} が小さくなり、その差分値は、ちぎれかけの度合いが大きくなるほど大きくなる。従って、前記差分値が規定値データ D_b よりも大きくなった場合、第2の判別回路182からは低レベルの第2の判定信号 S_b が出力され、当該電池10は不良品として処理されることになる。

【0066】このように、本実施の形態に係る検査装置100においては、正極リード22と封口ユニット26との溶接部102の溶接状態を正確に検査することができると共に、前記溶接部102がちぎれかけの状態であっても確実に抽出し、不良品として処理することができ

る。

【0067】なお、この発明に係る電池の検査装置及び検査方法は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電池の検査装置及び検査方法によれば、溶接部の溶接状態を

正確に検査することができると共に、溶接部がちぎれかけの状態であっても確実に抽出し、不良品として処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る検査装置が適用される電池を示す構成図である。

【図2】電池の製造方法を示す工程図である。

【図3】本実施の形態に係る検査装置を示す構成図である。

【図4】把持機構における一对の挟持部材にて封口ユニットを挟持している状態を一部省略して示す側面図である。

【図5】判定回路を示すブロック図である。

【図6】図6Aは溶接部での溶接状態が十分である場合の変位量の変化を示す波形図であり、図6Bは溶接部での溶接状態が不十分である場合の変位量の変化を示す波形図であり、図6Cは溶接部においてちぎれかけが生じた場合の変位量の変化を示す波形図である。

【図7】図7Aは溶接部での溶接状態が十分である場合を示す説明図であり、図7Bは溶接部にちぎれかけが生

じた場合を示す説明図である。

【符号の説明】

10…電池	12…電池缶
14…巻回群	22…正極リード
26…封口ユニット	100…検査装置
102…溶接部	104…物理量変換手段
106…判定回路機構	108…固定機構
110…把持機構部材	112…弾性部材
114…支持部材	116…持ち上げ機構
118…検出片	120…変位センサ
180…第1の判別回路	182…第2の判別回路

【図1】

【図2】

【図7】

FIG. 1

FIG. 2

FIG. 7A

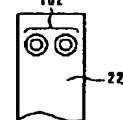
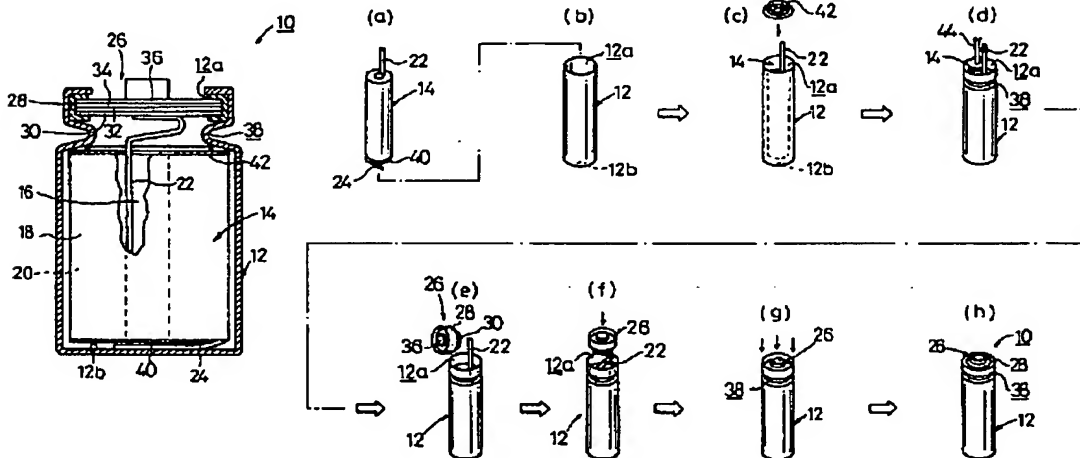
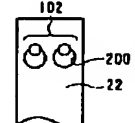
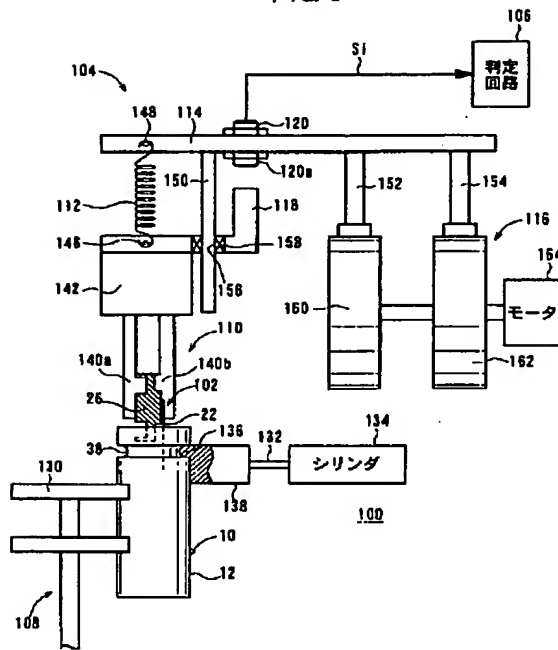


FIG. 7B



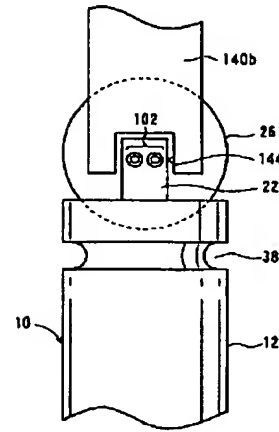
【図3】

FIG. 3



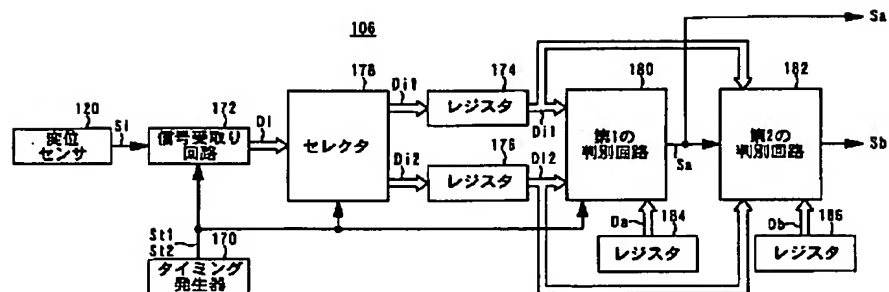
【図4】

FIG. 4



【図5】

FIG. 5



【図6】

FIG. 6A

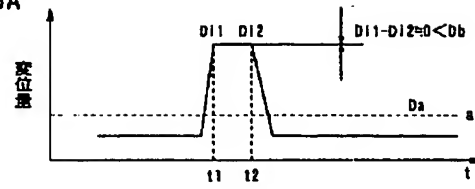


FIG. 6B

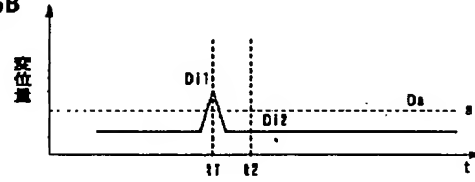


FIG. 6C

